



## ریاضی مهندسی

تاریخ تحویل

۱۳۹۹/۰۸/۰۳

تکلیف شماره ۲

نیم سال اول

۱۳۹۹-۱۴۰۰

## سری فوریه

۱- اگر بسط سری فوریه ی تابع  $f(x) = \frac{1}{|x| + \pi}$  با دوره ی تناوب  $2\pi$ ، به صورت  $a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nx$  باشد. حاصل انتگرال  $I = \int_0^{\pi} \left( \frac{1}{\pi + x} \sum_{n=1}^{\infty} \cos nx \right) dx$  را محاسبه کنید.

۲- سری فوریه ی سینوسی تابع  $f(x) = \frac{\pi - x}{2}$ ،  $0 < x < \pi$  را بدست آورید و با استفاده از آن نشان دهید که:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin n}{n} = \frac{\pi - 1}{2}$$

۳- با استفاده از سری فوریه ی مختلط (نمایی) تابع  $f(x) = e^{ax}$ ،  $-\pi < x \leq \pi$ ،  $f(x) = f(x + 2\pi)$ ، نشان دهید که:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + a^2} = \frac{\pi \coth a\pi}{2a} - \frac{1}{2a^2}$$

۴- یک شکل موج ولتاژ به صورت زیر مفروض است.

$$f(x) = \begin{cases} 0 & -\tau < x < \tau \\ 1 & |\tau| < x < \frac{T}{2} \end{cases}$$

الف) سری فوریه مختلط تابع مورد نظر را بدست آورید که در آن  $\omega = \frac{2\pi}{T}$  می باشد. مقدار dc ولتاژ فوق چه مقدار است؟

ب) با در نظر گرفتن رابطه پارسوال  $\sum_{n=-\infty}^{n=+\infty} |C_n|^2$  را بدست آورید. این عبارت متناسب با کدام یک از کمیت های الکتریکی سیگنال است؟



به نام حضرت دوست  
دانشگاه تهران  
پردیس دانشکده های فنی  
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر



## ریاضی مهندسی

تاریخ تحویل  
۱۳۹۹/۰۸/۰۳

تکلیف شماره ۲

نیم سال اول  
۱۳۹۹-۱۴۰۰

۵- الف) سری فوریه ی مختلط (نمایی) تابع  $f(x) = e^{a|x|}$  ،  $-\pi < x \leq \pi$  ،  $f(x) = f(x + 2\pi)$  را بدست آورید.

ب) با استفاده از قسمت (الف) حاصل سری زیر را محاسبه کنید.

$$S = \sum_{n=1}^{\infty} \left[ \frac{(-1)^n e^{\pi} - 1}{n^2 + 1} \right]^2$$

موفق باشید